

**А. И. Попкович, В. А. Козлов, В. В. Анципович,  
Е. В. Радкович, Н. А. Анципович**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,  
аг. Самохваловичи, Минский район  
E-mail: semena\_bulba@tut.by

## **ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ И СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ОТ ТЛЕЙ НА НАКОПЛЕНИЕ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПОЛЕВОГО РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ**

### **РЕЗЮМЕ**

*В статье представлены результаты исследований за 2017–2020 гг. по изучению влияния препаратов на основе минерального масла на накопление вирусной инфекции в процессе репродуцирования семенного картофеля с учетом различной пространственной изоляции от личных подсобных хозяйств (ЛПХ). Полученные данные показали, что минеральное масло SunSpray 11E, Препарат 30 Плюс на основе минерального масла при соблюдении соответствующей для категории размножения картофеля пространственной изоляции, независимо от сорта, позволяет увеличить выход семенного картофеля, соответствующего требованиям нормативных документов, путем сдерживания распространения вирусной инфекции на растениях картофеля.*

*Ключевые слова:* семеноводство, картофель, урожайность, семенная фракция, вирусы, минеральное масло SunSpray 11E, Препарат 30 Плюс, Актара.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Потепление климата привело к изменению распространенности и структуры популяций вирусных болезней. Значительно возросла афидофауна на картофеле. Появились новые виды тлей – переносчиков вирусных болезней, которые раньше в посадках картофеля не встречались. В производстве возделываются новые сорта картофеля с различной степенью устойчивости к вирусным болезням. Все эти факторы определили необходимость изучения сроков и способов удаления ботвы на картофеле в современных условиях [1–5].

Целью исследования являлось определение влияния пространственной изоляции и способов защиты от тлей на накопление вирусной инфекции в процессе полевого репродуцирования семенного картофеля.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА**

Исследования проводили в 2017–2020 гг. на опытном поле отдела семеноводства картофеля РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Объектами исследований являлись сорта картофеля: среднеранней группы спелости – Манифест, среднеспелой – Янка, среднепоздней – Вектар. Сорта картофеля Манифест и Янка обладают высокой устойчивостью к вирусам X, Y, L и средней

устойчивостью к вирусу М. Сорт Янка менее устойчив к вирусу S, чем сорт Манифест. Сорт Вектар высокоустойчив к вирусам X, M, Y и среднеустойчив к вирусам S и L.

Определение латентной зараженности вирусами X, Y, S, M, L, A осуществлялось в фазу цветения растений картофеля методом ИФА в лаборатории иммунодиагностики картофеля РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Оценку урожая и его структуры проводили путем взвешивания и подсчета клубней на каждой делянке отдельно по всем повторностям в первой-второй декаде сентября. Рассчитывали количество клубней на один куст и массу клубней с одного куста, фракционный состав (%) и коэффициент размножения согласно Методике исследований по культуре картофеля [6].

#### *Варианты опыта:*

Способ защиты от тли.

1. Контроль – без обработки;
2. Обработка химическим препаратом Актара (0,06–0,08 кг/га);
3. Обработка препаратом на основе минерального масла SunSpray 11E (3,0 л/га);
4. Обработка инсектоакарицидом Препарат 30 Плюс (30,0 л/га).

Пространственная изоляция от ЛПХ, садов, ягодников и других источников вирусной инфекции:

1. 100 м; 2. 250 м; 3. 500 м.

Для объективной оценки накопления вирусной инфекции по годам репродуцирования в 2017 г. семенные клубни отбирали из питомника предварительного размножения.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Наиболее интенсивное окрыление и разлет тлей происходит при температуре верхней поверхности листьев 18–20 °С, особенно в утренние часы при безветренной погоде. Для лета наиболее благоприятная дневная температура воздуха 20–23 °С. С повышением температуры интенсивность и дальность лета насекомых уменьшаются, а при 30 °С и выше лет прекращается. Также лет тлей прекращается при относительной влажности воздуха ниже 70 %, температуре ниже 13 °С, а при относительной влажности воздуха 24–33 % и температуре 15–17 °С бескрылые формы тли погибают.

За вегетационный период 2017 г. нами был проведен учет лета крылатых особей тлей. В результате проведенного мониторинга на всех трех участках начало лета зафиксировано 08.07, массовый лет – с 16.07 по 28.07, максимальное количество особей на участках с отдаленностью 100 и 250 м от сада интенсивного типа возделывания отмечено 24.07. На участке в 100 м оно составило 71 шт. на сосуд Мерике, а на участке в 250 м – 94 шт. На опытном участке с пространственной изоляцией 500 м от сада максимальное количество крылатых тлей на 27.07 составило 66 шт. на сосуд Мерике. С первой декады августа при снижении среднемесячной температуры наблюдалось постепенное снижение интенсивности лета тлей, а позже совсем прекратилось (рис. 1).

В 2018 г. начало лета крылатых особей тлей на опытном участке севооборота № 1 д. Озеро зафиксировано 22.06. По сравнению с предыдущим годом начало лета, а следовательно, и все остальные периоды наступили на 7–16 дней раньше. Климатические условия в данный период сложились таким образом, что наиболее благоприятные температуры для лета тлей были в первой и третьей декадах июля, массовый лет – с 06.07 по 25.07. На участках с пространственной изоляцией в 100 и 250 м от сада интенсивного типа возделывания и ЛПХ максимальное количество крылатых особей отмечалось 16.07 и составило 124 и 104 шт. на сосуд Мерике соответственно.

## РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ

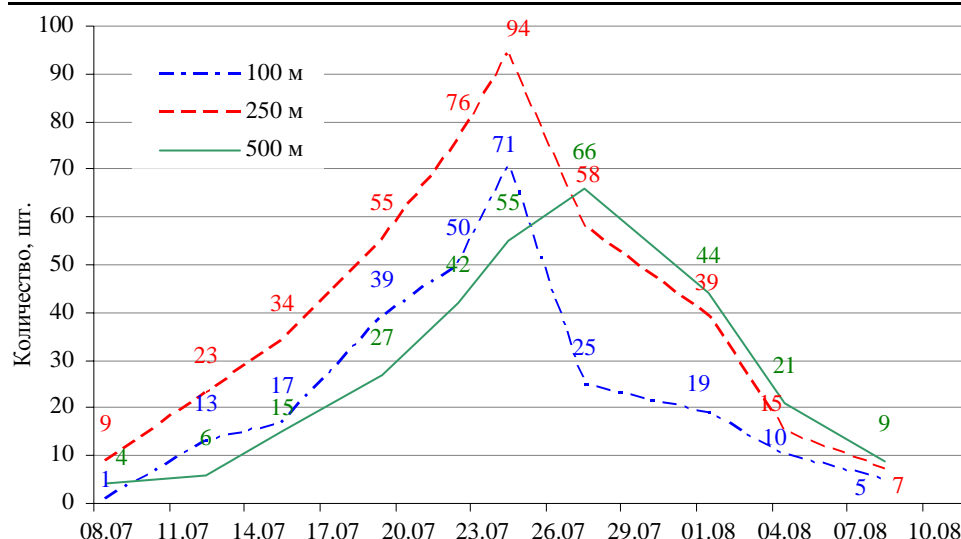


Рисунок 1 – Динамика лета крылатых особей тлей на опытных участках севооборота № 1 отдела семеноводства картофеля в 2017 г. (д. Озеро, Узденский р-н), шт.

На опытном участке, расположенном на расстоянии 500 м от сада интенсивного типа возделывания и ЛПХ, максимальное количество крылатых тлей на 20.07 составило 83 шт. на сосуд Мерике. При снижении среднесуточной температуры в третьей декаде июля и первой декаде августа лет тлей начал постепенно снижаться, а позже во второй декаде августа и вовсе прекратился (рис. 2).

В 2019 г. начало лета крылатых особей тлей на опытном участке севооборота № 1 д. Озеро зафиксировано 13.06. По сравнению с предыдущими годами начало лета, а следовательно, и все остальные периоды наступили на 10–20 дней раньше. В июне, особенно во вторую декаду, остро ощущался дефицит влаги при среднесуточной

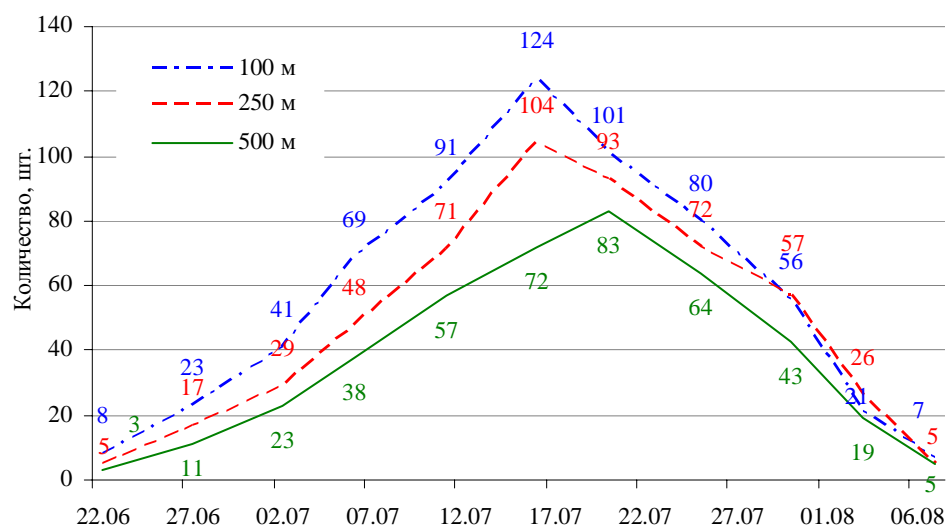


Рисунок 2 – Динамика лета крылатых особей тлей на опытных участках севооборота № 1 отдела семеноводства картофеля в 2018 г. (д. Озеро, Узденский р-н), шт.

температуре воздуха 20–22 °С. С начала третьей декады июня и до конца второй декады июля с повышением средней температуры воздуха до 24 °С интенсивность лета тлей увеличилась, а с третьей декады июля при снижении среднесуточной температуры воздуха до 18 °С и выпадении осадков количество тлей стало снижаться. На участках с пространственной изоляцией в 100 и 250 м от сада интенсивного типа возделывания и ЛПХ максимальное количество крылатых особей отмечалось 12.07. Оно составило 131 и 102 шт. на сосуд Мерике соответственно. На опытном участке, расположенном на расстоянии 500 м от сада интенсивного типа возделывания и ЛПХ, максимальное количество крылатых тлей на 17.07 составило 83 шт. на сосуд Мерике (рис. 3).

В 2020 г. начало лета крылатых особей тлей на опытном участке севооборота № 1 д. Озеро зафиксировано 10.06. По сравнению с 2017 и 2018 гг. начало лета, а следовательно, и все остальные периоды наступили, как и в 2019 г., на 10–20 дней раньше. В июне, особенно во вторую декаду, остро ощущался дефицит влаги при средней температуре воздуха 21–23 °С. С начала третьей декады июня и по конец второй декады июля с повышением средней температуры воздуха до 25 °С интенсивность лета тлей увеличилась, а с третьей декады июля при снижении средней температуры воздуха до 18 °С и выпадении осадков количество тлей пошло на уменьшение. На участках с пространственной изоляцией в 100, 250 и 500 м от сада интенсивного типа возделывания и ЛПХ максимальное количество крылатых особей отмечалось с 09.07 по 17.07. Оно составило 129, 107 и 93 шт. на сосуд Мерике соответственно. Уменьшение лета крылатых особей тлей зафиксировано с 22.07 и на момент начала второй декады августа лет тлей прекратился (рис. 4).

Помимо учета динамики лета тлей оценивался и их видовой состав. Мониторинг тли в посадках картофеля показал что, в популяциях крылатых тлей наибольшая численность отловленных особей относится к таким видам, как: крушинная тля (*Aphis nasturtii* Kalt.), крушинниковая (*A. Frangulae* Kalt.), большая картофельная (*Macrosiphum solanifolii* Ashm.), черная бобовая (*Aphis fabae* Scop.), яблонная зеленая (*Aphis pomi*) и зеленая персиковая тли (*Myzodes persicae* Sulz). Колонии бескрылой тли на растениях картофеля не встречались.

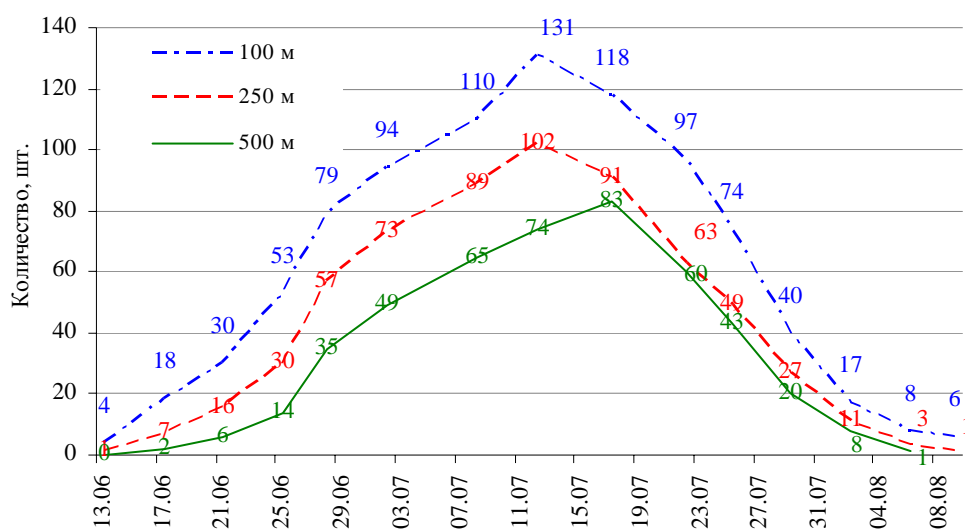


Рисунок 3 – Динамика лета крылатых особей тлей на опытных участках севооборота № 1 отдела семеноводства картофеля в 2019 г. (д. Озеро, Узденский р-н), шт.

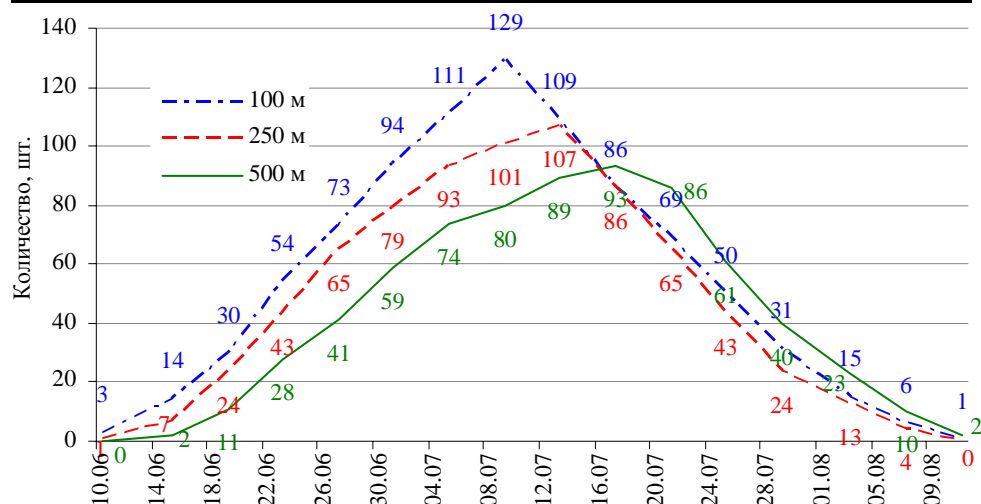


Рисунок 4 – Динамика лета крылатых особей тлей на опытных участках севооборота № 1 отдела семеноводства картофеля в 2020 г. (д. Озеро, Узденский р-н), шт.

Интенсивность лета переносчиков в большей степени зависит от погодных условий, особенно температуры воздуха. В местных условиях наивысшая интенсивность лета наблюдалась при среднесуточной температуре воздуха 20–22 °С и без осадков. При повышении или понижении температуры воздуха, пониженной или слишком высокой относительной влажности воздуха, туманах, обильных росах интенсивность лета крылатой тли снижалась.

За четыре года наблюдений на опытном участке с пространственной изоляцией в 100 метров наибольший удельный вес от общего количества тлей на сосуд Мерике занимали большая картофельная (*Macrosiphum solanifolii* Ashm.) 27–50 %, крушинная (*Aphis nasturtii* Kalt.) 22–35 и крушинниковая (*A. Frangulae* Kalt.) 15–29 %. В небольшом количестве отмечены такие виды, как черная бобовая (*Aphis fabae* Scop.) до 7 %, яблонная зеленая (*Aphis pomi*) от 1 до 6 и зеленая персиковая тля (*Myzodes persicae* Sulz) до 3 % (рис. 5).

На участке с пространственной изоляцией в 250 м было определено пять видов тлей. Наибольший процент от общего количества занимала большая картофельная тля (*Macrosiphum solanifolii* Ashm.) от 23 до 63 %. В разрезе лет наблюдения наибольший процент большой картофельной тли был установлен в 2018 г.

Доля, занимаемая крушинной (*Aphis nasturtii* Kalt.) и крушинниковой (*A. Frangulae* Kalt.) тлями, составляла от 18 до 35 и от 13 до 30 % соответственно. На долю остальных двух представленных видов черной бобовой (*Aphis fabae* Scop.) и яблонной зеленой (*Aphis pomi*) приходилось от 1 до 15 % (рис. 6).

Для правильного размещения посадок и ведения семеноводства картофеля высоких категорий важно максимально тщательно проводить защитные мероприятия от переносчиков вирусных инфекций не только с использованием химических препаратов, но и в том числе агротехнические мероприятия. Поэтому осуществлялось изучение видового состава тлей и на участке с пространственной изоляцией в 500 м. Исследования показали, что наибольший процент от общего количества особей принадлежал большой картофельной тле (*Macrosiphum solanifolii* Ashm.) от 19 до 35 %. Крушинная тля (*Aphis nasturtii* Kalt.) занимала от 25 до 31 %, крушинниковая (*A. frangulae* Kalt.) –

## РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ

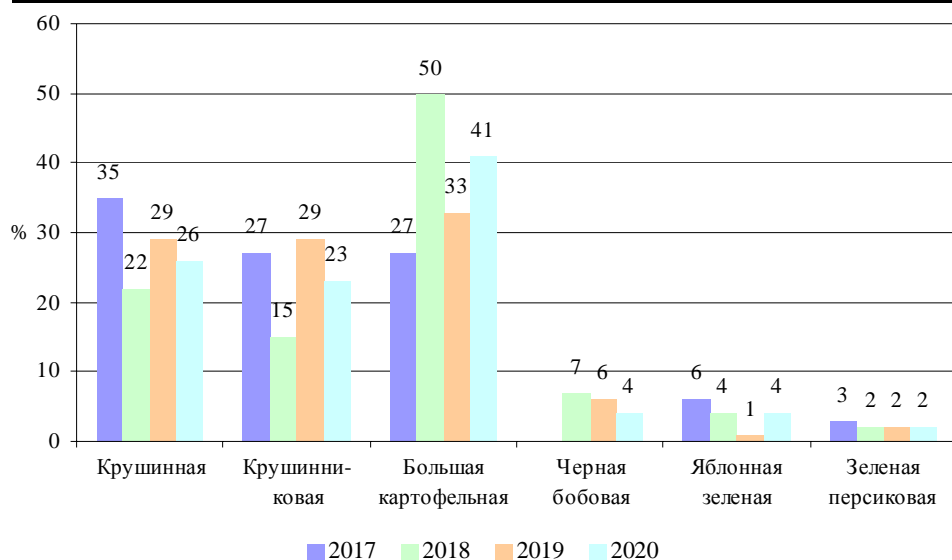


Рисунок 5 – Доля основных видов тлей-переносчиков вирусной инфекции от общего количества отловленных особей на участке с пространственной изоляцией 100 м, 2017–2020 гг.

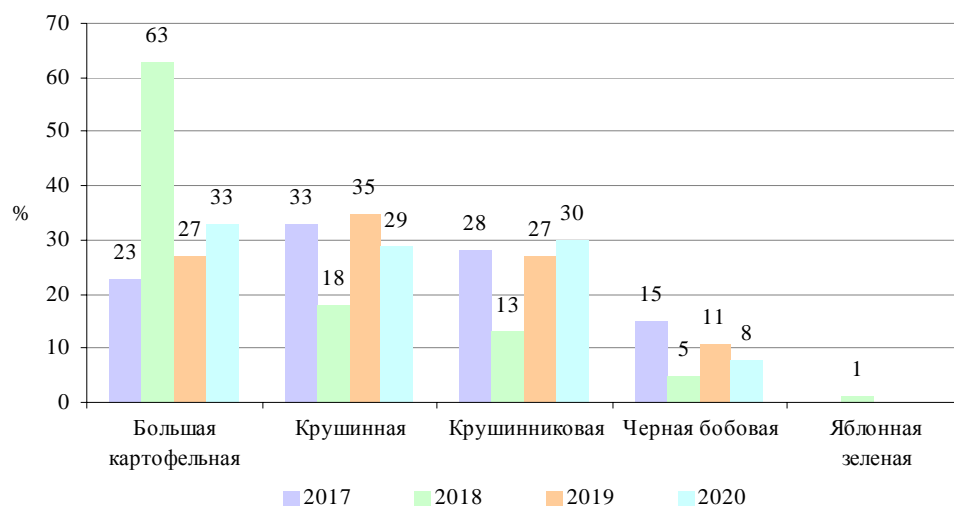


Рисунок 6 – Доля основных видов тлей-переносчиков вирусной инфекции от общего количества отловленных особей на участке с пространственной изоляцией 250 м, 2017–2020 гг.

от 9 до 21 и черная бобовая тля (*Aphis fabae Scop.*) – от 9 до 14 %. Также на данном участке нами была обнаружена обыкновенная картофельная тля – от 15 до 20 % в разные годы исследований соответственно (рис. 7).

В целом за годы наблюдений численность крылатых особей тлей не превысила критического порога. В условиях 2020 г. впервые за период наблюдений были отмечены растения, пораженные вирусами в скрытой форме у сорта Манифест на участке с пространственной изоляцией в 100 м. У сорта Янка вирусная инфекция возросла

# РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ

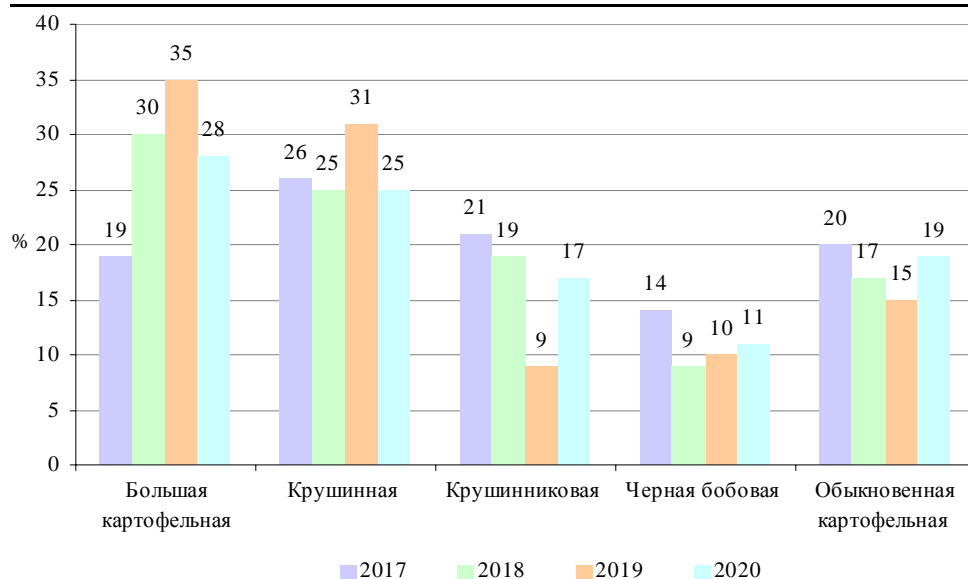


Рисунок 7 – Доля основных видов тлей-переносчиков вирусной инфекции от общего количества отловленных особей на участке с пространственной изоляцией 500 м, 2017–2020 гг.

на 5,0 % по отношению к предыдущему году на участке в 100 м и на 2,5 % на участке с отдаленностью от источников размножения тли в 250 м. Инфицированность сорта Вектар возросла по отношению к 2019 г. на участках в 250 и 100 м на 2,5–5,0 % соответственно и составила от 17,5 до 22,5 %.

За четыре года исследований наибольшее количество растений, пораженных вирусами в латентной форме, было на участке с пространственной изоляцией в 100 м (табл. 1).

Способы защиты от тли существенно повлияли на накопление зараженности вирусами X, Y, S, M, L, A. У сорта Манифест в контрольном варианте на второй год исследований обнаружены 2,5 % растений, пораженных вирусами S и M, на участке

Таблица 1 – Пораженность вирусами и урожайность сортов Манифест, Янка, Вектар в зависимости от пространственной изоляции, 2017–2020 гг.

Вариант	Пораженность вирусами, ИФА, %				Урожайность, т/га			
	2017 г. ССЭ	2018 г. СЭ	2019 г. Элита	2020 г. РС-1	2017 г. ССЭ	2018 г. СЭ	2019 г. Элита	2020 г. РС-1
<b>Манифест</b>								
100 м	0	7,5	15,0	20,0	45,2	47,9	47,2	41,3
250 м	0	0	5,0	5,0	44,9	47,3	47,3	42,9
500 м	0	0	0	0	44,0	47,5	49,0	42,0
<b>Янка</b>								
100 м	0	5,0	10,0	15,0	44,7	45,5	44,4	41,7
250 м	2,5	5,0	7,5	10,0	43,9	45,2	45,8	41,2
500 м	2,5	2,5	2,5	2,5	42,3	45,0	43,5	41,8
<b>Вектар</b>								
100 м	2,5	7,5	17,5	22,5	45,5	47,0	46,1	41,3
250 м	10,0	10,0	15,0	17,5	45,2	47,4	45,5	40,6
500 м	0	12,5	12,5	12,5	45,0	46,7	48,7	41,8

Примечание. ССЭ – супер-суперэлита; СЭ – суперэлита; РС-1 – 1-я репродукция.

с пространственной изоляцией 100 м, а на участке удаленностью в 250 м от ЛПХ инфицированных растений не выявлено. У сорта Янка на участках с пространственной изоляцией 100 м отмечено распространение вирусной инфекции со второго года исследований (СЭ 2018 г.) с 2,5 до 15,0 %, на участке в 250 м – с первого года наблюдений (ССЭ 2017 г.) – с 2,5 до 10,0 %. На участке с пространственной изоляцией 500 м выявлено 2,5 % инфицированных растений в первый год наблюдений, но за весь период наблюдений распространения инфекции не выявлено. У растений картофеля сорта Вектар на участке 100 м доля зараженных растений ежегодно возрастала на 5–10 %: начиная с ССЭ 2017 г. с 2,5 до 22,5 %. На участке 500 м на этапе размножения СЭ (2018 г.) отмечено резкое увеличение количества инфицированных растений – 12,5 %, однако дальнейшего распространения вирусной инфекции не установлено, количество зараженных растений находилось на самом низком уровне по отношению к показателям на других участках в пределах фактора «сорт».

В вариантах с обработками количество инфицированных растений сохранялось на одном уровне как при использовании инсектицида, так и при обработке минеральными маслами. За период исследований количество инфицированных растений в указанных вариантах опыта отмечено на уровне 2,5–10,0 %, в то время как на контроле оно возросло на 5,0–22,5 %.

Анализ данных позволяет утверждать, что препараты на основе минеральных масел на фоне соблюдения соответствующей категории размножения картофеля пространственной изоляции оказывают сдерживающий эффект на распространение вирусной инфекции, что дает возможность снизить химическую нагрузку на посадки картофеля и окружающую среду (табл. 2).

Из таблицы видно, что при визуальной оценке растений с явными признаками поражения вирусными болезнями не обнаружено.

На участках с разной пространственной изоляцией в 2020 г. урожайность сорта Манифест в контроле составила 41,3–42,9 т/га, Янка – 41,2–41,8, Вектар – 40,6–41,8 т/га, в вариантах с применением химических препаратов у сорта Манифест – 42,5–44,0 т/га, Янка – 42,2–44,0 и Вектар – 41,1–43,5 т/га. Средняя урожайность за четыре года в контрольном варианте на исследуемых сортах варьировала от 41,3 до 43,5 т/га, а в вариантах с применением препаратов – от 42,3 до 45,9 т/га.

Обработка препаратом на основе минерального масла SunSprey 11E способствовала незначительному росту урожайности сортов Манифест, Янка, Вектар, но в то же время она достоверно не превышала контроль и другие варианты опыта, то есть находилась в пределах ошибки опыта. Достоверной прибавки урожая от обработок препаратами Актара и 30 Плюс по отношению к контролю отмечено не было.

Оценка структуры урожая показала, что прямой зависимости выхода семенной фракции от обработок препаратами не наблюдалось. В зависимости от сорта количество клубней размером 30–60 мм в условиях 2020 г. не превышало 62,6–71,6 % (табл. 3).

Анализ многолетних данных свидетельствует, что влияние пространственной изоляции на урожайность сортов Манифест, Янка и Вектар было незначительным, изменение урожайности в основном зависело от особенностей сорта (группа спелости, потенциал сорта), но не от месторасположения участков.

Оценка структуры урожая показала, что прямой зависимости выхода семенной фракции от обработок препаратами не наблюдалось. Количество инфицированных растений в вариантах с обработками оставалось на одном уровне в течение всего периода исследований, распространение вирусной инфекции в посадках изучаемых сортов картофеля не выявлено.



**РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ**

Таблица 2 – Степень поражения растений картофеля вирусной инфекцией в скрытой форме в зависимости от обработки против тлей препаратами инсектицидного действия и минеральными маслами, ИФА, 2020 г.

Простран- ственная изоляция	Вариант	Пораженность вирусами, ИФА, %					
		X	Y	S	M	L	A
Манифест							
100 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	15,0	5,0	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Янка							
100 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	5,0	2,5	5,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	10,0	2,5	5,0	0,0	0,0
250 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	7,5	2,5	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0
500 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	2,5	0,0	2,5	0,0	0,0
Вектар							
100 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	12,5	10,0	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
250 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	10,0	7,5	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	2,5	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500 м	Контроль – без обработки	0,0	0,0	7,5	5,0	0,0	0,0
	Препарат Актара	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Препарат 30 Плюс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ**

Таблица 3 – Урожайность и структура урожая картофеля сортов Манифест, Янка, Вектар в зависимости от обработок препаратами

Простран- ственная изоляция	Варианты	Урожайность, т/га		Структура урожая в 2020 г., %		
		2020 г.	Средняя за 4 года	30–60 мм	> 60 мм	< 30 мм
Манифест						
100 м	Контроль – без обработки	41,3	42,8	63,2	23,9	12,9
	Препарат Актара	42,8	43,1	67,6	14,9	17,6
	Минеральное масло SunSpray 11E	43,5	43,4	70,1	10,6	19,3
	Препарат 30 Плюс	43,0	44,1	69,4	19,8	11,8
НСР <sub>0,05</sub>		2,55	–	–	–	–
250 м	Контроль – без обработки	42,9	42,5	66,0	23,0	11,0
	Препарат Актара	43,0	43,6	67,9	19,7	12,4
	Минеральное масло SunSpray 11E	43,9	44,8	67,3	16,5	16,2
	Препарат 30 Плюс	42,5	43,9	70,9	17,4	11,7
НСР <sub>0,05</sub>		2,40	–	–	–	–
500 м	Контроль – без обработки	42,0	42,8	68,7	15,1	16,2
	Препарат Актара	42,5	43,11	70,2	15,5	14,3
	Минеральное масло SunSpray 11E	44,0	45,1	69,9	18,3	11,8
	Препарат 30 Плюс	43,3	43,6	71,6	19,3	9,1
НСР <sub>0,05</sub>		2,09	–	–	–	–
Янка						
100 м	Контроль – без обработки	41,7	41,3	65,3	19,0	15,7
	Препарат Актара	42,7	42,3	65,3	16,7	18,0
	Минеральное масло SunSpray 11E	43,7	44,4	66,7	15,3	18,0
	Препарат 30 Плюс	42,9	43,9	65,6	18,0	16,4
НСР <sub>0,05</sub>		2,35	–	–	–	–
250 м	Контроль – без обработки	41,2	42,5	62,6	20,4	17,0
	Препарат Актара	43,0	44,5	65,6	21,6	12,8
	Минеральное масло SunSpray 11E	43,4	45,8	67,3	17,3	15,4
	Препарат 30 Плюс	42,2	44,7	66,8	17,9	15,3
НСР <sub>0,05</sub>		2,41	–	–	–	–
500 м	Контроль – без обработки	41,8	41,6	66,0	20,4	13,6
	Препарат Актара	42,0	43,8	66,0	17,6	16,4
	Минеральное масло SunSpray 11E	44,0	45,1	68,9	16,9	14,2
	Препарат 30 Плюс	43,6	44,8	66,8	15,2	18,0
НСР <sub>0,05</sub>		2,70	–	–	–	–
Вектар						
100 м	Контроль – без обработки	41,3	42,5	66,1	18,4	15,5
	Препарат Актара	41,5	43,3	65,0	20,8	14,2
	Минеральное масло SunSpray 11E	42,6	44,7	70,9	19,5	9,6
	Препарат 30 Плюс	42,3	43,1	67,3	18,8	13,9
НСР <sub>0,05</sub>		1,93	–	–	–	–

**РАЗДЕЛ 5. СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ**

Окончание таблицы 3

Пространственная изоляция	Варианты	Урожайность, т/га		Структура урожая в 2020 г., %		
		2020 г.	Средняя за 4 года	30–60 мм	> 60 мм	< 30 мм
250 м	Контроль – без обработки	40,6	41,9	67,6	18,2	14,2
	Препарат Актара	41,1	43,1	70,2	19,3	10,5
	Минеральное масло SunSpray 11E	42,5	44,8	70,9	19,9	10,2
	Препарат 30 Плюс	41,9	43,3	68,6	18,4	13,0
НСР <sub>0,05</sub>		2,06	–	–	–	–
500 м	Контроль – без обработки	41,8	43,5	65,0	20,3	14,7
	Препарат Актара	42,1	44,6	69,3	15,8	14,9
	Минеральное масло SunSpray 11E	43,5	45,9	70,0	19,3	10,7
	Препарат 30 Плюс	42,8	44,7	69,1	18,0	12,9
НСР <sub>0,05</sub>		1,81	–	–	–	–

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ многолетних данных позволяет утверждать, что препараты на основе минерального масла на фоне соблюдения соответствующей категории размножения картофеля пространственной изоляции сдерживают распространение вирусной инфекции на растениях картофеля независимо от сорта, что позволяет увеличить выход семенного картофеля, соответствующего требованиям нормативных документов, регламентирующих производство семенного картофеля.

### Список литературы

1. Минимизация рисков распространения вирусных и бактериальных болезней при выращивании семенного картофеля (рекомендации) / Б. В. Анисимов [и др.]. – Чебоксары, 2016. – 25 с.
2. Замалиева, Ф. Ф. Биологическое обоснование защиты от заражения вирусами оздоровленного семенного картофеля в Республике Татарстан [Электронный ресурс] / Ф. Ф. Замалиева. – Режим доступа: <https://famous-scientists.ru/list/2078>. – Дата доступа: 09.10.2019.
3. Шишков, С. Н. ООО НПФ «Собер» Препарат 30 Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kaicc.ru/node/1911>. – Дата доступа: 09.10.2019.
4. Абрамова, Т. В. Эффективность применения минеральных масел в безвирусном семеноводстве картофеля / Т. В. Абрамова // Селекция и семеноводство картофеля : науч. тр. / НИИКХ. – М., 1980. – Вып. 36. – С. 81–85.
5. Use of oils combined with low doses of insecticide for the control of *Myzus persicae* and PVY epidemics / B. Martín-López [et al.] // Pest Management Science. – Spain, 2006. – P. 372–378.
6. Методика исследований по культуре картофеля / НИИ картоф. хоз-ва ; редкол.: Н. С. Бацанов [и др.]. – М., 1967. – 265 с.

Поступила в редакцию 13.10.2021 г.

A. I. POPKOVICH, V. A. KOZLOV, V. V. ANTSEPOVICH,  
E. V. RADKOVICH, N. A. ANTSEPOVICH

**INFLUENCE OF SPATIAL ISOLATION AND METHODS  
OF PROTECTION AGAINST APHIDS ON THE ACCUMULATION  
OF VIRAL INFECTION DURING FIELD REPRODUCTION  
OF SEED POTATOES**

**SUMMARY**

*The article presents the 2017–2020 research results on the effect of the mineral oil-based preparations on the accumulation of viral infection in the reproduction process of seed potatoes, taking into account different spatial isolation from personal subsidiary plots (PSP). The data obtained showed that the mineral oil SunSpray 11E, Preparation 30 Plus, based on mineral oil, subject to the spatial isolation appropriate for the potato reproduction category, regardless of the variety, can increase the yield of seed potatoes that meet the requirements of regulatory documents by containing the spread of viral infection on potato plants.*

*Key words:* seed production, potatoes, yield, seed fraction, viruses, mineral oil SunSpray 11E, Preparation 30 Plus, Actara.